

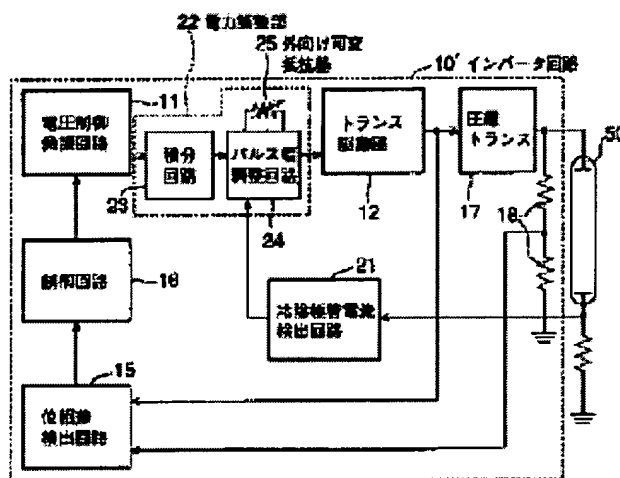
## INVERTER CIRCUIT

**Patent number:** JP9237684  
**Publication date:** 1997-09-09  
**Inventor:** SATO HIROYUKI; CHO YOSHIHIRO; SHIOTANI FUTOSHI  
**Applicant:** TOKIN CORP  
**Classification:**  
**- international:** H05B41/24; H02M3/24; H02M7/48; H02M3/24; H05B41/24; H02M3/24; H02M7/48; H02M3/24; (IPC1-7): H02M3/24; H05B41/24; H02M7/48  
**- european:**  
**Application number:** JP19960342923 19961224  
**Priority number(s):** JP19960342923 19961224; JP19950338623 19951226

Report a data error here

### Abstract of JP9237684

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inverter circuit for lighting a cold cathode tube using a piezoelectric transformer in which fluctuation of brightness of the cold cathode tube due to fluctuation of a DC power source voltage can be restricted. **SOLUTION:** A circuit is composed of a piezoelectric transformer 17 to supply a voltage signal to a cold cathode tube 50, a drive part 12 to drive the piezoelectric transformer 17, a voltage control oscillation circuit 11 to output an oscillation pulse voltage signal having an oscillation frequency controlled by a control voltage, a phase difference detection circuit 15 to detect a phase difference between an input voltage signal and an output voltage signal of the piezoelectric transformer 17, and a control circuit 16 to generate a control voltage to let the detected phase difference coincide with a specified value. In this case, a current detection circuit 21 detects a current through the cold cathode tube 50. A power regulating part 22 receives an oscillation pulse voltage signal and a detected current value to regulate power of the oscillation pulse voltage signal to set the detected current value constant, and the power-regulated pulse voltage signal is supplied to the drive part 12.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-237684

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 41/24			H 0 5 B 41/24	A
H 0 2 M 7/48		9181-5H	H 0 2 M 7/48	G
// H 0 2 M 3/24			3/24	H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-342923

(22) 出願日 平成8年(1996)12月24日

(31) 優先権主張番号 特願平7-338623

(32) 優先日 平7(1995)12月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 佐藤 宏行

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72) 発明者 猪 義博

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72) 発明者 塩谷 太志

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

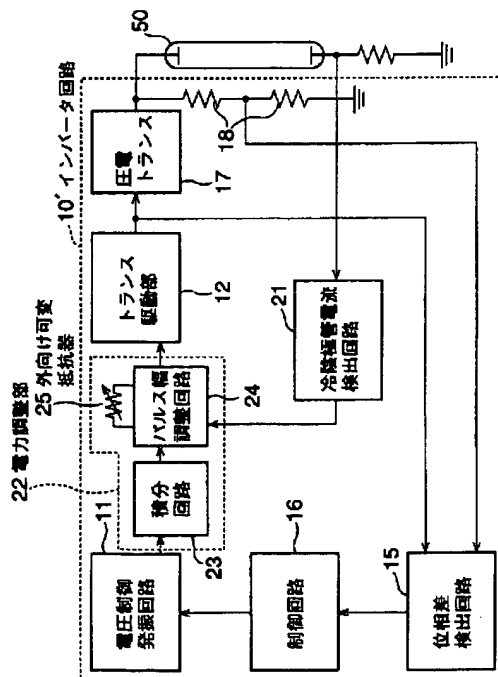
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インバータ回路

(57) 【要約】

【課題】 DC電源電圧の変動による冷陰極管の輝度の変動をおさえることが可能な圧電トランスを用いた冷陰極管点灯用インバータ回路を提供する。

【解決手段】 冷陰極管50に電圧信号を供給する圧電トランス17と、圧電トランス17を駆動するための駆動部12と、制御電圧により制御された発振周波数を有する発振パルス電圧信号を出力する電圧制御発振回路11と、圧電トランス17の入力電圧信号及び出力電圧信号の位相差を検出する位相差検出回路15と、検出された位相差が所定の値に一致するように制御電圧を発生する制御回路16とを有するインバータ回路において、電流検出回路21は、冷陰極管50に流れる電流を検出する。電力調整部22は、発振パルス電圧信号及び検出された電流値を供給され、検出された電流値が一定値になるように発振パルス電圧信号の電力を調整し、電力調整されたパルス電圧信号を駆動部12に供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 DC電源電圧を供給されて、冷陰極管を点灯するインバータ回路であって、トランス入力電圧信号に応答して、トランス出力電圧信号を生成し、このトランス出力電圧信号を前記冷陰極管に供給して前記冷陰極管を点灯させる圧電トランスと、駆動部入力パルス電圧信号に응答して、前記圧電トランスを駆動するためのトランス駆動電圧信号を生成し、このトランス駆動電圧信号を前記トランス入力電圧信号として前記圧電トランスに送出するトランス駆動部と、制御電圧を供給され、この制御電圧により制御された発振周波数を有する発振パルス電圧信号を出力する電圧制御発振回路と、前記発振パルス電圧信号を前記トランス駆動部に前記駆動部入力パルス電圧信号として供給するパルス電圧供給手段と、前記トランス入力電圧信号と前記トランス出力電圧信号との位相差を、検出された位相差として検出する位相差検出回路と、前記検出された位相差が所定の値に一致するように前記制御電圧を発生する制御回路とを有する前記インバータ回路において、前記冷陰極管に流れる冷陰極管電流を、検出された電流値として検出する冷陰極管電流検出回路を備え、前記パルス電圧供給手段は、前記発振パルス電圧信号及び前記検出された電流値を供給され、前記検出された電流値が一定値になるように前記発振パルス電圧信号の電力を調整し、電力調整されたパルス電圧信号を前記駆動部入力パルス電圧信号として出力する電力調整部を有することを特徴とするインバータ回路。

【請求項2】 請求項1に記載のインバータ回路において、前記電力調整部は、前記一定値を所定の範囲内で変動させることができる手段を有することを特徴とするインバータ回路。

【請求項3】 請求項1に記載のインバータ回路において、前記電力調整部は、前記発振パルス電圧信号を積分し、積分された電圧信号を出力する積分回路と、前記積分された電圧信号と前記検出された電流値とに응答して、前記DC電源電圧に等しいパルス振幅と、前記検出された電流値が前記一定値になるように調整されたパルス幅を持つパルス列を、前記電力調整されたパルス電圧信号として出力するパルス幅調整回路とを有することを特徴とするインバータ回路。

【請求項4】 請求項3に記載のインバータ回路において、前記パルス幅調整回路は、前記一定値を所定の範囲内で変動させることができる手段を有することを特徴とするインバータ回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DC電源電圧を供給されて、冷陰極管を点灯する冷陰極管点灯用インバータ回路に関し、特に、圧電トランスを用いた冷陰極管点灯用インバータ回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の圧電トランスを用いた冷陰極管点灯用インバータ回路は、特開平8-149850号公報に開示されている。この冷陰極管点灯用インバータ回路は後に詳述する。この冷陰極管点灯用インバータ回路が、例えばノートパソコン等のバックライト点灯用として使用される場合、冷陰極管点灯用インバータ回路に供給されるDC電源電圧は、アダプタやバッテリーから供給されるため変動する。この冷陰極管点灯用インバータ回路では、DC電源電圧の変動により冷陰極管に流れる冷陰極管電流が変化し、その結果、冷陰極管の輝度が変化してしまう。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このため、後述する方法で、DC電源電圧の変動による冷陰極管の輝度の変動をおさえることが考えられるが、この方法では圧電トランスの効率を低下させてしまう。

【0004】それ故に本発明の課題は、圧電トランスの効率を低下させることなく、DC電源電圧の変動による冷陰極管の輝度の変動をおさえることが可能な圧電トランスを用いた冷陰極管点灯用インバータ回路を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、DC電源電圧を供給されて、冷陰極管を点灯するインバータ回路であって、トランス入力電圧信号に응答して、トランス出力電圧信号を生成し、このトランス出力電圧信号を前記冷陰極管に供給して前記冷陰極管を点灯させる圧電トランスと、駆動部入力パルス電圧信号に응答して、前記圧電トランスを駆動するためのトランス駆動電圧信号を生成し、このトランス駆動電圧信号を前記トランス入力電圧信号として前記圧電トランスに送出するトランス駆動部と、制御電圧を供給され、この制御電圧により制御された発振周波数を有する発振パルス電圧信号を出力する電圧制御発振回路と、前記発振パルス電圧信号を前記トランス駆動部に前記駆動部入力パルス電圧信号として供給するパルス電圧供給手段と、前記トランス入力電圧信号と前記トランス出力電圧信号との位相差を、検出された位相差として検出する位相差検出回路と、前記検出された位相差が所定の値に一致するように前記制御電圧を発生する制御回路とを有する前記インバータ回路において、前記冷陰極管に流れる冷陰極管電流を、検出された電流値として検出する冷陰極管電流検出回路を備え、前記パルス電圧供給手段は、前記発振パルス電圧信号及び前記検出された電流値を供給され、前記検出された電流値が一定値になるように前記発振パルス電圧信号の電力を調整し、電力調整されたパルス電圧信号を前記駆動部入力パルス電圧信号として出力する電力調整部を有することを特徴とするインバータ回路が得られる。

【0006】好ましくは、前記電力調整部は、前記発振

パルス電圧信号を積分し、積分された電圧信号を出力する積分回路と、前記積分された電圧信号と前記検出された電流値とに定数乗して、前記DC電源電圧に等しいパルス振幅と、前記検出された電流値が前記一定値になるように調整されたパルス幅とを持つパルス列を、前記電力調整されたパルス電圧信号として出力するパルス幅調整回路とを有する。

【0007】また、前記電力調整部は、前記一定値を所定の範囲内で変動させることができる手段を有するものであっても良い。その代りに、前記パルス幅調整回路が、前記一定値を所定の範囲内で変動させることができる手段を有するものであっても良い。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0009】先ず、図1を参照して、本発明のより良き理解のために、従来のインバータ回路10を説明する。このインバータ回路10は、上述した特開平8-149850号公報に開示された冷陰極管点灯用インバータ回路である。このインバータ回路10は、DC電源電圧8を供給されて、冷陰極管50を点灯するものである。

【0010】このインバータ回路10は、第1及び第2の入力端子と出力端子とを有する圧電トランス17を有する。第2の入力端子はグラウンドに接続され、出力端子は冷陰極管50に接続される。第1の入力端子はトランス入力電圧信号を供給される。圧電トランス17は、トランス入力電圧信号に定数乗して、トランス出力電圧信号を生成し、このトランス出力電圧信号を冷陰極管50に供給して冷陰極管50を点灯させる。

【0011】トランス駆動部12は、駆動部入力パルス電圧信号に定数乗して、圧電トランス17を駆動するためのトランス駆動電圧信号を生成し、このトランス駆動電圧信号を前記トランス入力電圧信号として圧電トランス17に送出する。電圧制御発振回路11は、制御電圧を供給され、この制御電圧により制御された発振周波数を有する発振パルス電圧信号を出力する。パルス電圧供給ライン19は、前記発振パルス電圧信号をトランス駆動部12に前記駆動部入力パルス電圧信号として供給する。

【0012】位相差検出回路15は、前記トランス入力電圧信号と前記トランス出力電圧信号との位相差を、検出された位相差として検出する。制御回路16は、前記検出された位相差が所定の値（後に述べるように90°）に一致するように前記制御電圧を発生する。

【0013】冷陰極管50の特性は、このインバータ回路10にDC電源電圧8が供給されてから冷陰極管50が放電を開始するまでは電流が殆ど流れず、放電を開始して点灯すると、5mA～10mA程度電流が流れ、冷陰極管50の両端の電圧は低下する。つまり冷陰極管50を点灯させるための機能として、点灯前では高電圧を

発生し、点灯後は点灯電圧を下げる必要がある。

【0014】ここで、圧電トランス17の負荷特性（圧電トランス17の出力電圧の周波数特性）は、図2（a）に示すように、負荷が軽いときには、曲線211に示すように共振周波数 $f_{r1}$ で高電圧出力が得られ、負荷が重くなると、曲線221に示すように共振周波数が $f_{r2}$ に下がり、最大出力も下がる。このように、圧電トランス17は冷陰極管50を点灯させるためには適している。

【0015】図1及び図2（a）および（b）において、電圧制御発振回路11から周波数 $f_{r1}$ の発振信号が出力されているとすると、トランス駆動部12のトランス駆動電圧信号は、トランス入力電圧信号として圧電トランス17に加えられ、圧電トランス17のトランス出力電圧信号として高電圧が得られる。この時、位相差検出回路15は、既に、圧電トランス17に加えられたトランス入力電圧信号の波形より90°位相が進んだ（90°位相が進んでいることは-90°で表される）波形、即ち、出力検出用分圧抵抗18によって検出された圧電トランス17のトランス出力電圧信号の波形、を入力されているため、位相差検出回路15は位相差として90°を検出する。このため、制御回路16は、電圧制御発振回路11の発振周波数を変化させずに維持する。

【0016】次に、冷陰極管50の点灯後は、負荷が重くなり圧電トランス17の共振点が周波数 $f_{r2}$ に変動する。このとき、位相差検出回路15には、トランス入力電圧信号の波形より90°よりさらに進んだトランス出力電圧信号の波形が入力される。位相差検出回路15は位相差として90°より大きい値を検出する。この検出された位相差に定数乗して、制御回路16は、位相差が90°になるように、電圧制御発振回路11の発振周波数を下げるような制御電圧を発生し、電圧制御発振回路11の発振周波数を $f_{r2}$ とする。

【0017】このようなインバータ回路10が、例えばノートパソコン等のバックライト点灯用として使用される場合、インバータ回路10に供給されるDC電源電圧8はアダプタやバッテリーから供給されるため変動する。上述したように、このインバータ回路10では、DC電源電圧8の変動により冷陰極管50の冷陰極管電流が変化し、その結果、冷陰極管50の輝度が変化してしまう。具体的には、DC電源電圧8が高くなると、冷陰極管50の冷陰極管電流が大となり、冷陰極管50の輝度が明るすぎる事となる。

【0018】このため、図1に仮想線で示すように、冷陰極管電流を制御回路16に帰還して、図3（圧電トランス17の出力電圧と効率との周波数特性を示す）に示すように、冷陰極管電流の変化に応じて発振周波数 $f_r$ を圧電トランス17の共振周波数からずらすことによって、冷陰極管50に印加する電圧（圧電トランス17の

出力電圧)を調整して冷陰極管電流を一定にする方法が考えられる。しかし、この方法では、図3に示すように、共振周波数からずらすことにより圧電トランス17の効率 $\eta$ が低下してしまう。

【0019】図4を参照すると、本発明の一実施例によるインバータ回路10<sup>1</sup>は同様の参照符号で示された同様の部分を含む。このインバータ回路10<sup>1</sup>は、更に、冷陰極管50に流れる冷陰極管電流を、検出された電流値として検出する冷陰極管電流検出回路21を有する。このインバータ回路10<sup>1</sup>は、パルス電圧供給ライン19(図1)の代りに、電力調整部22を有する。電力調整部22は、電圧制御発振回路11の発振パルス電圧信号及び前記検出された電流値を供給され、この検出された電流値が一定値になるように発振パルス電圧信号の電力を調整し、電力調整されたパルス電圧信号をトランス駆動部12の駆動部入力パルス電圧信号として出力する。トランス駆動部12は、典型的には、電力可変型増幅回路である。

【0020】詳細には、電力調整部22は、積分回路23及びパルス幅調整回路24を有する。

【0021】図4及び図5を参照して、積分回路23は、例えば、RC積分回路であり、電圧制御発振回路11の発振パルス電圧信号(図5の31)を積分し、積分された電圧信号(図5の32)を出力する。

【0022】冷陰極管電流検出回路21は、冷陰極管50が点灯した後は、DC電源電圧8が規定値である通常時は、図5の33で示した小さい電流値を、検出された電流値として検出する。DC電源電圧8が規定値より高くなると、図5の34で示した大きい電流値を、検出された電流値として検出する。

【0023】図4及び図6を参照して、パルス幅調整回路24は、DC電源電圧8が規定値である通常時は、積分された電圧信号32と検出された電流値(小さい電流値)33とを比較して、DC電源電圧8に等しいパルス振幅と、検出された電流値(小さい電流値)33によって決まる広いパルス幅を持つパルス列35を、電力調整されたパルス電圧信号として出力する。

【0024】図4及び図7を参照して、パルス幅調整回路24は、DC電源電圧8が規定値より高くなると、積分された電圧信号32と検出された電流値(大きい電流値)34とを比較して、DC電源電圧8に等しいパルス振幅と、検出された電流値(大きい電流値)34によって決まる狭いパルス幅を持つパルス列36を、電力調整されたパルス電圧信号として出力する。

【0025】図4及び図8を参照して、トランス駆動部(電力可変型増幅回路)12は、DC電源電圧8が規定値である通常時は、パルス列35(図6)にตอบสนองして図8の下段に示すような広いパルス幅の電力の大きいトランス駆動信号を出力する。DC電源電圧8が規定値より高くなると、トランス駆動部(電力可変型増幅回路)1

2は、パルス列36(図7)にตอบสนองして図8の上段に示すような狭いパルス幅の電力の小さいトランス駆動信号を出力する。これにより、圧電トランス17の出力は小さくなり、冷陰極管50には適正な冷陰極管電流が流れ一定の輝度となる。

【0026】このように、パルス幅調整回路24は、積分された電圧信号と検出された電流値とにตอบสนองして、DC電源電圧8に等しいパルス振幅と、検出された電流値が一定値(図5に33で示した、DC電源電圧8が規定値である通常時の冷陰極管電流値)になるように調整されたパルス幅を持つパルス列を、電力調整されたパルス電圧信号として出力する。即ち、パルス幅調整回路24は、DC電源電圧8が高くなるほど、大きなパルス振幅を有しかつ狭いパルス幅を有するパルス列を出力する。

【0027】なお、DC電源電圧8が下がったときも同様に圧電トランス17の入力電力を調整する。本実施例では冷陰極管50の冷陰極管電流の一定値を通常時に起こり得る電源電圧変動の最小(電源電圧最小時)の場合で設定したため、DC電源電圧8が大きくなったとき(電源電圧大)に入力電力の調整ができる。

【0028】図4において、パルス幅調整回路24は、前記一定値(図5に33で示した、DC電源電圧8が規定値である通常時の冷陰極管電流値)を所定の範囲内で変動させることができる外付け可変抵抗器25を有する。この外付け可変抵抗器25の抵抗値を調整することによって、DC電源電圧8が規定値である通常時の冷陰極管電流値を変動させることができ、冷陰極管の輝度を調整することが可能となる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、圧電トランスの効率を低下させることなく、DC電源電圧の変動による冷陰極管の輝度の変動をおさえることが可能な圧電トランスを用いた冷陰極管点灯用インバータ回路が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のインバータ回路のブロック図である。

【図2】従来のインバータ回路及び本発明のインバータ回路の動作を説明するための図である。

【図3】図1のインバータ回路の動作を説明するための図である。

【図4】本発明の一実施例によるインバータ回路のブロック図である。

【図5】図4のインバータ回路の動作を説明するための図である。

【図6】図4のインバータ回路の動作を説明するためのもう一つの図である。

【図7】図4のインバータ回路の動作を説明するための別の図である。

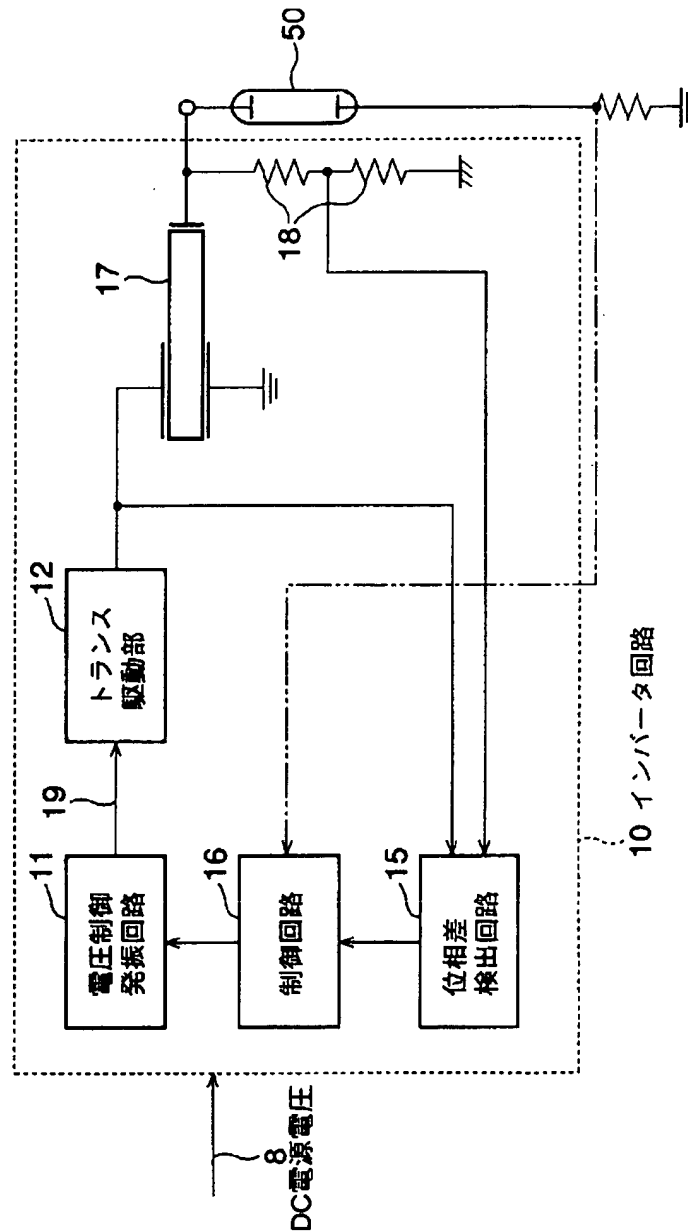
【図8】図4のインバータ回路の動作を説明するための

更に別の図である。

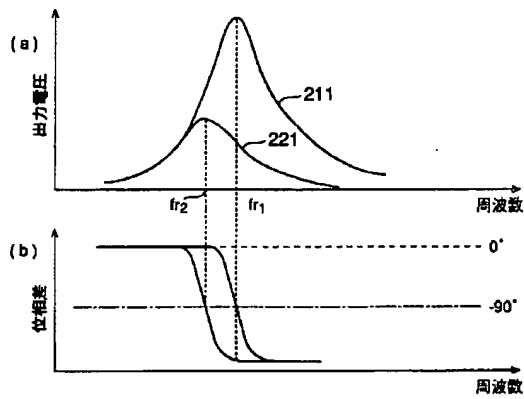
【符号の説明】

- |    |          |    |            |
|----|----------|----|------------|
| 8  | DC電源電圧   | 17 | 圧電トランス     |
| 10 | インバータ回路  | 18 | 出力検出用分圧抵抗  |
| 10 | インバータ回路  | 21 | 冷陰極管電流検出回路 |
| 11 | 電圧制御発振回路 | 22 | 電力調整部      |
| 12 | トランス駆動部  | 23 | 積分回路       |
| 15 | 位相差検出回路  | 24 | パルス幅調整回路   |
| 16 | 制御回路     | 25 | 外付け可変抵抗器   |
|    |          | 50 | 冷陰極管       |

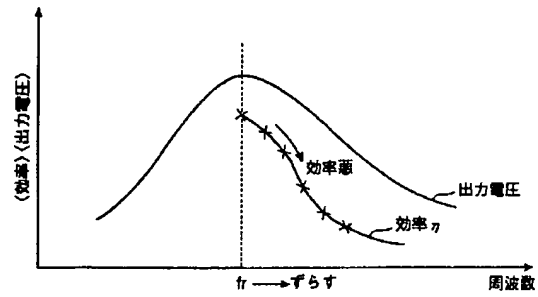
【図1】



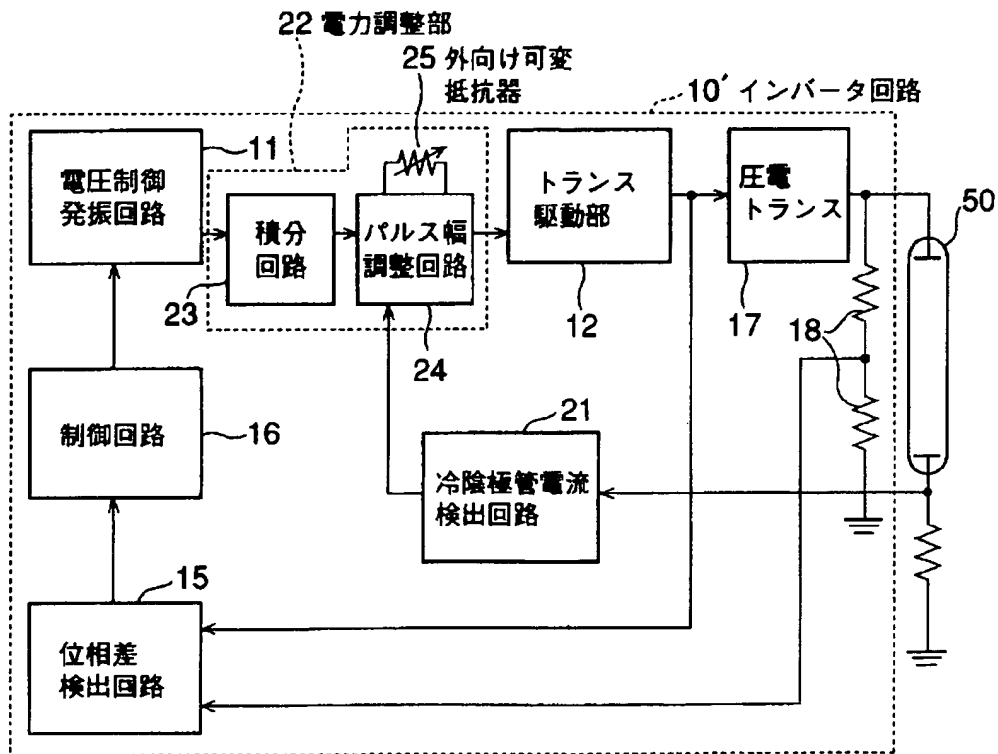
【図2】



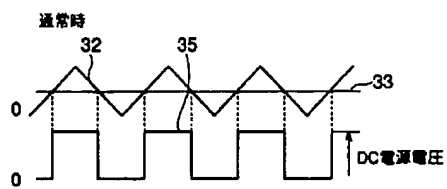
【図3】



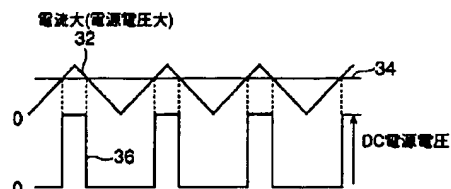
【図4】



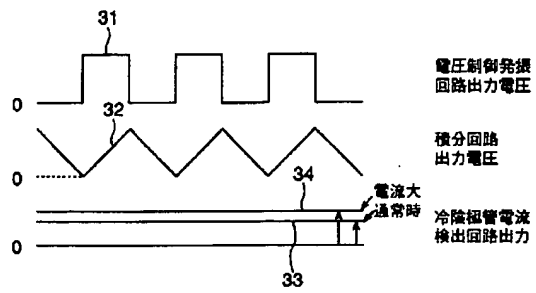
【図6】



【図7】



【図5】



【図8】

